

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA ESCUELA**  
**PROFESIONAL DE FÍSICA**



# **SILABO**

**ASIGNATURA:** ELECTROMAGNETISMO II

**SEMESTRE ACADÉMICO:** 2023 B

**DOCENTE:** Mg. Eduardo Franco Sotelo Bazán

**CALLAO, PERÚ**

**2023**

# SILABO

## I. DATOS GENERALES

1.1	Asignatura	:	<b>ELECTROMAGNETISMO II</b>
1.2	Código	:	FI – 701
1.3	Carácter	:	Obligatorio
1.4	Requisito	:	FI – 304
1.5	Ciclo	:	VII
1.6	Semestre Académico	:	2023 B
1.7	N° Horas de Clase	:	Teoría : 04 Horas semanales Práctica : 02 Horas semanales
1.8	N° de Créditos	:	05
1.9	Duración	:	17 semanas
1.10	Docente	:	Mg. Eduardo Franco Sotelo Bazán
1.10	Modalidad	:	Presencial

## II. SUMILLA

La asignatura de Electromagnetismo II es teórico-práctica perteneciente al área de estudios de especialidad. Su propósito es brindar al estudiante los fundamentos del electromagnetismo, su observancia en la naturaleza y aplicaciones en la tecnología. Desarrollar la capacidad del estudiante para resolver de manera lógica los problemas. Contenido: Las ecuaciones de Maxwell, ecuación de onda del campo electromagnético, vector de Poynting, propagación de ondas electromagnéticas planas monocromáticas, reflexión y refracción de ondas planas monocromáticas, radiación de ondas electromagnéticas, ondas guiadas, función de onda.

## III. COMPETENCIA(S) DEL PERFIL DE EGRESO

### 3.1 Competencias generales

#### CG1. Comunicación.

Transmite información que elabora para difundir conocimientos de su campo profesional, a través de la comunicación oral y escrita, de manera clara y correcta; ejerciendo el derecho de libertad de pensamiento con responsabilidad.

#### CG2. Trabaja en equipo.

Trabaja en equipo para el logro de los objetivos planificados, de manera colaborativa; respetando las ideas de los demás y asumiendo los acuerdos y compromisos.

#### CG3. Pensamiento crítico.

Resuelve problemas, plantea alternativas y toma decisiones, para el logro de los objetivos propuestos; mediante un análisis reflexivo de situaciones diversas con sentido crítico y autocrítico y asumiendo la responsabilidad de sus actos.

### 3.2 Competencias específicas

- Habilidades en el conocimiento básico de las leyes naturales que rigen el universo.

- Manejo de la red global para búsqueda de información que permita profundizar sus conocimientos en el desarrollo de su carrera profesional.
- Capacidad investigadora para resolver cualquier problema físico que la sociedad requiera.

#### IV. CAPACIDAD (ES)

**C1.** Aplica la teoría del Electromagnetismo para resolver problemas sobre los campos magnetostáticos. Ley de Biot Savart, la Ley de Ampere y potenciales escalares y vectoriales para su mejor comprensión.

**C2.** Aplica las ecuaciones de Maxwell para resolver problemas en la frontera.

**C3.** Comprende el fenómeno de la magnetización de la materia y la teoría microscópica del magnetismo.

**C.4.** Describe Utiliza creativamente estrategias de investigación formativa para mejorar el proceso y la calidad de su aprendizaje.

**C.5.** Comprende los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y sus correspondientes dispositivos emisores, receptores y las guías de onda, electromagnéticas.

#### V. ORGANIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°1: CAMPO MAGNÉTICO, ELECTRODINÁMICA Y LEYES DE CONSERVACIÓN.</b>			
<b>Inicio: 21 / 08 / 2023</b>		<b>Término: 13 / 10 / 2023</b>	
<b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b>			
<p><b>C1:</b> Promueve y manifiesta interés por el trabajo en equipo con capacidad y análisis de campos magnéticos y magnetismo en la materia. Explica los campos magnéticos. Fuerza de Lorentz. Ley de Biot Savart, la Ley de Ampere y potenciales escalares y vectoriales y magnetismo en la materia.</p> <p><b>C2:</b> Presenta una lista de problemas de aplicación, desarrolladas aplicando la teoría.</p>			
<b>Producto de aprendizaje:</b>			
Sesión	Temario, actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación

Sesión 1	Información sobre la asignatura.	Elabora una síntesis de los temas tratados.	Rúbrica
Sesión 2	Campos magnéticos Fuerza de Lorentz	Desarrolla y participa en la solución de los problemas con soluciones creativas.	Rúbrica
Sesión 3	Primera Práctica dirigida. Discusión y distribución de temas para la investigación formativa.	Resuelve problemas relacionados con la fuerza de Lorentz. Se definen temas para la investigación formativa.	Rúbrica
Sesión 4	Corrientes Ley de Biot Savart Aplicaciones de la Ley de Biot Savart.	Comprende la Ley de Biot Savart.	Rúbrica
Sesión 5	Divergencia y rotacional del campo magnético.	Elabora un resumen sobre conceptos y definiciones de la divergencia y rotacional.	Rúbrica
Sesión 6	2da Práctica dirigida.	Resuelve problemas aplicando divergencia y rotacional.	Rúbrica
Sesión 7	Ley de Ampere Campo. Campo electrostático y magnetostático (diferencias).	Elabora un resumen sobre la Ley de Ampere.	Rúbrica
Sesión 8	Potencial vectorial.	Comprende al potencial vectorial como vector de campo.	Rúbrica
Sesión 9	3ra Práctica dirigida. Condiciones de frontera. Desarrollo multipolar del vector potencial	Resuelve problemas ley de Ampere y potencial vectorial. Elabora un resumen sobre las condiciones de frontera y el desarrollo multipolar.	Rúbrica
Sesión 10	Diamagnéticos. Paramagnéticos. Ferromagnéticos.	Reconoce a los materiales Diamagnéticos, Paramagnéticos y ferromagnéticos.	Rúbrica
Sesión 11	Dipolos Magnéticos El campo magnético y las orbitas atómicas.	Describe a los dipolos magnéticos y explica las órbitas atómicas.	Rúbrica

Sesión 12	1ra Práctica calificada	Resuelve la práctica calificada con responsabilidad.	Prueba escrita.
Sesión 13	Corrientes Ligadas. Significado de las corrientes ligadas.	Comprende y aplica el significado de las corrientes ligadas.	Rúbrica
Sesión 14	Campo magnético H en sustancias. Susceptibilidad. Permeabilidad magnética.	Resume los efectos del campo magnético en presencia de materiales.	Rúbrica
Sesión 15	4ta Práctica dirigida.	Resuelve problemas aplicando corrientes ligadas y campo de excitación magnética H.	Rúbrica
Sesión 16	Ley de Ohm. Fuerza electromotriz.	Elabora un resumen sobre la Ley de Ohm y fuerza electromotriz de movimiento.	Rúbrica
Sesión 17	Ley de Faraday. Inductancia. Energía en campos magnéticos.	Resuelve problemas aplicando la Ley de Faraday, inductancia y energía de campo magnético.	Rúbrica
Sesión 18	5ta Práctica dirigida.	Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.	Rúbrica
Sesión 19	Avance del trabajo de investigación formativa.	Presentación de avance de la investigación formativa.	Rúbrica
Sesión 20	Practica calificada 2	Realiza la práctica con responsabilidad.	Prueba escrita.
Sesión 21	EXAMEN PARCIAL		Prueba escrita.

<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE N°2: ECUACIONES DE MAXWELL. ONDAS ELECTROMAGNÉTICAS.</b>	
<b>Inicio: 16 / 10 / 2023</b>	<b>Término: 15 / 12 / 2023</b>
<p><b>LOGRO DE APRENDIZAJE</b>  <b>C1:</b> Explica las ecuaciones de Maxwell. Carga y energía. Las leyes de conservación. Explica el fenómeno de las ondas electromagnéticas. Ecuación de onda. Ecuaciones de onda en el vacío. Ondas</p>	

electromagnéticas en presencia de materia. Absorción y dispersión. Radiación.			
<b>Producto de aprendizaje:</b>			
Sesión	Temario, actividad	Indicador (es) de logro	Instrumento de evaluación
Sesión 22	Introducción. Ecuaciones de Maxwell. Carga magnética. Ecuaciones de Maxwell en presencia de sustancias	Elabora un resumen sobre las ecuaciones de Maxwell.	Rúbrica
Sesión 23	Condiciones de frontera. Ecuación de continuidad. Teorema de Pointing.	Resuelve problemas con condiciones de frontera. Ecuación de continuidad. Teorema de Pointing.	Rúbrica
Sesión 24	6ta Práctica dirigida.	Resuelve práctica calificada con responsabilidad.	Rúbrica
Sesión 25	Tensor de Maxwell. conservación del momento lineal. Momento angular.	Elabora un resumen del Tensor de maxwell y momento angular Aplica las leyes de conservación relacionados con la carga y la energía.	Rúbrica
Sesión 26	3ra Práctica calificada.	Elabora un resumen sobre leyes de conservación relacionados con la carga y la energía.	Prueba escrita
Sesión 27	Ondas en 1D. Ecuación de Onda. Condiciones de frontera.	Elabora un resumen sobre ondas en una dimensión, ecuación de onda y condiciones de frontera.	Rúbrica
Sesión 28	Ecuación de onda para E y B. Ondas planas monocromáticas.	Elabora un resumen sobre ondas planas monocromáticas.	Rúbrica
Sesión 29	Propagación en medios lineales. Reflexión y Transmisión. Guía de ondas.	Elabora un resumen sobre propagación de ondas en medios lineales y guías de ondas.	Rúbrica

Sesión 30	7ma. Práctica dirigida	Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados.	Rúbrica
Sesión 31	Línea coaxial de transmisión. Radiación dipolar. Radiación dipolo eléctrico y magnético.	Elabora un resumen sobre reflexión y Transmisión.	Rúbrica
Sesión 32	Potencia de radiación de una carga. Reacción de radiación. Teoría especial de la relatividad.	Elabora un resumen sobre potencia de radiación de una carga. Reacción de radiación. Y Teoría especial de la relatividad.	Rúbrica
Sesión 33	Postulados de Einstein. Transformación de Lorentz. Estructura del espacio tiempo. Cinemática y dinámica Relativista.	Elabora un resumen sobre invariantes del espacio tiempo. Resuelve problemas aplicando los conceptos tratados	Rúbrica
Sesión 34	Magnetismo como un fenómeno relativista. Tensor del campo. Potenciales relativistas.	Elabora un resumen sobre aspectos la electrodinámica en 4D. Ecuaciones de onda relativistas	Rúbrica
Sesión 35	Presentación final de la monografía.	Expone la monografía. (producto acreditable final).	Rúbrica
Sesión 36	4ta práctica calificada.	Resuelve la práctica calificada con responsabilidad.	Prueba escrita
Sesión 37	Examen Final		Prueba escrita

## VI. METODOLOGÍA (según modelo o manejo didáctico del docente)

La Universidad Nacional del Callao, Licenciada por la SUNEDU tiene como fin supremo la formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional; es así como el Modelo Educativo de la UNAC implementa las teorías educativas constructivista y conectivista, y las articula con los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orientando las competencias genéricas y específicas. Este modelo tiene como propósito fundamental la formación holística de los estudiantes y concibe el proceso educativo en la acción y para la acción. Además, promueve el aprendizaje significativo en el marco de la

construcción o reconstrucción cooperativa del conocimiento y toma en cuenta los saberes previos de los participantes con la finalidad que los estudiantes fortalezcan sus conocimientos y formas de aprendizaje y prosperen en la era digital, en un entorno cambiante de permanente innovación, acorde con las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación.

La plataforma de la UNAC es el Sistema de Gestión Académico (SGA-UNAC) basado en Moodle, en donde los estudiantes, tendrán a su disposición información detallada de la asignatura: el sílabo, recursos digitales, guía de entregables calificados, y los contenidos de la clase estructurados para cada sesión educativa. El SGA será complementado con las diferentes soluciones que brinda *Google Suite for Education* y otras herramientas tecnológicas multiplataforma.

Las estrategias metodológicas didáctica para el desarrollo de las sesiones teóricas y prácticas permiten dos modalidades de aprendizaje en los estudiantes:

### **5.1 Herramientas metodológicas de comunicación**

La modalidad presencial permite la comunicación e interacción dinámica entre docente y estudiantes.

**Clases dinámicas e interactivas (presenciales):** el docente genera permanentemente expectativa por el tema a través de actividades que permiten vincular los saberes previos con el nuevo conocimiento, promoviendo la interacción mediante el diálogo y debate sobre los contenidos.

**Talleres de laboratorio:** el docente hace uso de laboratorios presenciales en los que los alumnos realizan experimentos de los conceptos y principios desarrollados en la teoría.

**Tutorías:** Para facilitar la demostración, presentación y corrección de los avances del informe final de investigación.

Forma de aprendizaje basado en el uso de herramientas que posibilitan el intercambio de mensajes e información entre los estudiantes y el docente en tiempo diferido y sin interacción instantánea.

- Aprendizaje Orientado a Proyectos - AOP: Permite que el estudiante adquiriera conocimientos y competencias mediante la ejecución de su proyecto de investigación, para dar respuesta a problemas del contexto.
- Portafolio de Evidencias Digital: Permite dar seguimiento a la organización y presentación de evidencias de investigación y recopilación de información para poder observar, contrastar, sugerir, incentivar, preguntar.
- Foro de investigación: se realizarán foros de debate, a partir de un reactivo sobre el tema de la sesión de aprendizaje.
  - Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).
  - Aula invertida. Retroalimentación

### **INVESTIGACIÓN FORMATIVA**

Es realizada por los estudiantes en las asignaturas que determine cada escuela profesional de la Universidad Nacional del Callao, en función de los contenidos de las asignaturas que tengan relación directa con los objetivos de la investigación formativa.



Se promueve la búsqueda de artículos de investigación que sirven para elaborar una monografía sobre la aplicación de los circuitos digitales en diversos dispositivos electrónicos. La exposición individual de dicho trabajo permitirá conocer el nivel de desarrollo de las habilidades investigativas que ha logrado el estudiante.

## VII. MEDIOS Y MATERIALES (RECURSOS)

MEDIOS INFORMÁTICOS	MATERIALES DIGITALES
a) Computadora	b) Diapositivas de clase
c) Internet	d) Texto digital
e) Correo electrónico	f) Videos
g) Plataforma virtual	h) Tutoriales
i) Software educativo	j) Enlaces web
k) Pizarra digital	l) Artículos científicos

## VIII. SISTEMA DE EVALUACIÓN DE ASIGNATURA

**Evaluación formativa:** es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación: listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

**Evaluación sumativa:** se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato.

La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades.

En cumplimiento del modelo educativo de la universidad, el sistema de evaluación curricular del silabo, consta de cinco criterios (Según Resolución N° 102-2021-CU del 30 de junio del 2021).

- Evaluación de conocimientos 45% (Parcial, final).
- Evaluación de procedimientos 30% (prácticas de laboratorios)
- Evaluación actitudinal 10% (asistencias, participación en clase).
- Evaluación de investigación formativa 15% (concretada en el producto acreditable).

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

La ponderación de la calificación será la siguiente:

<b>Evaluación (Productos de aprendizaje evaluados con nota)</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Siglas</b>	<b>Pesos</b>
Exámenes escritos.	Parcial, Final	GEC1	0.45
Prácticas y desarrollo de temas en laboratorio, armados de circuitos.	Laboratorio	GEC2	0.3
Asistencia, cumplimiento, participación en clase, iniciativa.	Actitudinal	GEC3	0.1
Monografía y exposición	Investigación Formativa	GEC4	0.15

## FÓRMULA PARA LA OBTENCIÓN DE LA NOTA FINAL:

$$NF = GEC1 * 0.45 + GEC2 * 0.30 + GEC3 * 0.10 + GEC4 * 0.15$$

## REQUISITOS PARA APROBAR LA ASIGNATURA

De acuerdo a los reglamentos de estudios de la Escuela de Posgrado de la Universidad

Nacional del Callao, se tendrá a consideración lo siguiente:

- Participación activa en todas las tareas de aprendizaje.
- Asistencia mínima del 70%.
- La escala de calificación es de 0 a 20.
- El estudiante aprueba si su nota promocional es mayor o igual a 11.

Se evalúa antes, durante y al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje, considerando la aplicación de los instrumentos de evaluación pertinentes.

Si al alumno se le detecta la realización de plagio en cualquier evaluación, se le pondrá nota cero en esa evaluación.

## IX. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Reitz John R., Milford Frederick J. Christy Robert W. Fund<https://arxiv.org/>
2. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/hframe.html>
3. Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Addison-Wesley Iberoamericana (1996).
4. Greiner Walter. Classical Electrodynamics. Springer (1998).
5. Griffiths, D. J., Introduction to Electrodynamics. Prentice-Hall, New Jersey, 1989.

6. Sadiku Matthew N.O. Elementos de Electromagnetismo. Grupo Editorial Patria.
7. Purcell, E. M., Electricity and Magnetism, Cambridge University Press. 2013
8. Jhon Dirk Walecka. Introduction to Electricity and Magnetism. World Scientific Publishing Company (2018).
9. Feynman R., Leighton R. B. y Sands M., FÍSICA, Volumen II: Electromagnetismo. 1987.

## **X. NORMAS DEL CURSO**

Buena educación, trato con respeto con el docente y entre compañeros. Utilizar buena redacción y gramática para redactar los correos. Evitar escribir con mayúscula sostenida porque se interpreta como si estuviera gritando. Utilizar un lenguaje apropiado para no vulnerar los derechos de las demás personas.

Valores de la clase:

- Veracidad por encima de la fuerza.
- Respeto por encima de la agresión.
- Derecho a libre existencia y expresión.
- Curiosidad, interés por aprender.
- Puntualidad, asistencia, iniciativa.

Bellavista, 18 de agosto del 2023